Здесь же, но значительно раньше, в конце ноября 1961 г. (среднемесячная температура была равна 2,7°, минимальная — —6,7°, снежного покрова не было), с одного гнезда обыкновенной полевки извлечено 2590 экз. гамазид (11 видов), из них *Hl. glasgowi* 1196 экз., в т. ч. 563 самки (из них 241 с яйцами), 186 самцов, 186 протонимф и 261 дейтонимфа; *Hg. nidi* 488 экз., в т. ч. 152 самки с яйцами и 97 прото- и дейтонимф; *E. stabularis* 29 экз. (самки с яйцами).

К сожалению, из-за отсутствия данных по гамазидам в гнездах полевок за январь и февраль мы не можем сделать более широкие выводы. Однако материалы исследований позволяют нам считать возможным размножение некоторых видов гамазид (в открытых естественных стациях) зимой при сильных морозах, но лишь при наличии достаточного снежного покрова, создающего благоприятные микроклиматические условия для жизнедеятельности гамазовых клещей в жилых гнездах грызунов, расположенных под поверхностным слоем почвы.

Нахождение в зимние месяцы при значительных морозах всех подвижных фаз развития и большого количества самок с яйцами *Hl. glasgowi* свидетельствует о том, что этот вид в гнездах полевок довольно жизнедеятелен и зимой.

ЛИТЕРАТУРА

Антоненко В. В. 1967. Гамазовые клещи грызунов Среднего Приднепровья. Автореф. канд. дисс. Днепропетровск.

Его же. 1967а. Упрощенная методика разборки гнезд грызунов. Тез. докл. V науч. конф. Укр. науч. об-ва паразитол. К.

Гончарова А. А., Буякова Т. Г., 1962. Экология клещей семейства Haemogamasidae Oudemans, 1926 (Parasitoformes, Gamasoidea) Забайкалья. Вопр. экол., т. VIII. К.

Поступила 9.IX 1967 г.

ON THE POSSIBILITY OF GAMASOIDEA PROPAGATION IN THE FIELD-VOLE NESTS DURING WINTER

V. V. Antonenko

(Research Institute of Gastroenterology, Dnepropetrovsk)

Summary

Under conditions of the Middle Dnieper area in open natural stations during winter with frosts reaching —26°, but with a sufficient snow cover, some species of Gamasoidea can porpagate in inhabited nests of *Microtus arvalis* Pall. and *Arvicola terrestris* L. under a surface layer of soil.

The finding of all the mobile phases of development and a great number of females with eggs of *Haemolaelaps glasgowi* Ewing in the nests of the mentioned rodents in March during strong frosts and in December show that this species of Gamasoidea possesses a comparatively high vital activity in winter as well and can, apparently, in certain years propagate in the field-vole nests both in summer and during the whole winter.

УДК 591.3:595.34

ИЗМЕНЕНИЕ НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ У КАЛЯНУСА ГЕЛЬГОЛАНДСКОГО — *CALANUS HELGOLANDICUS* CLAUS (CRUSTACEA, COPEPODA)

А. В. Ковалев

(Институт биологии южных морей АН УССР)

Морфология всех стадий индивидуального развития *Calanus helgolandicus* Claus изучена довольно полно. Однако в литературе по существу не рассматривался вопрос об адаптивном значении возрастных изменений формы тела и отдельных, в частности размерных, признаков. Не полностью изучен также половой диморфизм у этого вида. Известно, что у *C. helgolandicus*, как и у некоторых других копепод, визуально трудно

определить пол даже на V копеподитной стадии. Но, как показали Вудхид и Райли (Woodhead, Riley, 1957), половой диморфизм на этой стадии сравнительно легко обнаружить методом морфометрии. В настоящей работе с помощью данного метода показано, что половой диморфизм у *C. helgolandicus* имеется и на более ранних стадиях развития. Выяснить приспособительное значение возрастных изменений некоторых морфологических признаков у *C. helgolandicus* представилось возможным с помощью функционального анализа.

Материалом для настоящей работы послужили пробы из открытой части Черного м. в районе Севастополя (февраль 1961 г.). Измерения проводились на 25—30 особях каждой копеподитной стадии. Результаты измерений представлены в таблице. Общий вид типовых экземпляров каждой стадии развития (рис. 1) позволяет судить о характере изменения формы тела *C. helgolandicus* в процессе его индивидуального развития. Обращает на себя внимание постепенное совершенствование гидродинамических качеств формы тела рачков. От стадии к стадии головогрудь становится относительно более узкой и приобретает форму близкую к торпедообразной. Расширение ее головного отдела, резко выраженное на I копеподитной стадии, постепенно уменьшается. У половозрелых самок максимальная ширина тела приходится уже на первый членик груди. Указанные особенности изменения формы головогруди у планктонного *C. helgolandicus* также, как и у нектонных животных (Алеев, 1963; Зуев, 1966), способствуют уменьшению сопротивления среды его движению. Таким образом, изменение формы головогруди в онтогенезе у *C. helgolandicus*, вероятно, следует рассматривать как одно из приспособлений, при помощи которого рачки могут плавать с большими скоростями и на большие расстояния. Так, если рачки первых копеподитных стадий плавают с очень малыми скоростями и не совершают суточных вертикальных миграций, то половозрелые рачки, размеры которых равны 3—3,2 *мм*, способны плавать со скоростью до 15 *см/сек*, а амплитуда их суточных вертикальных миграций достигает 100 *м* (Петипа, 1965).

Характер изменений брюшка, видимо, в какой-то мере определяется его функцией как движителя. Как известно (Петипа, 1965), одним из типов движения копепод является скачок с помощью брюшка. Именно при движении этим способом рачки развивают максимальные скорости. Низкая двигательная активность рачков первых копеподитных стадий, вероятно, в значительной степени зависит от слабого развития и малой подвижности брюшка. От стадии к стадии длина брюшка возрастает примерно пропорционально увеличению головогруди. Это обеспечивает не только абсолютное, но и относительное усиление его как движителя. Дело в том, что при сильном увеличении объема тела рачка в онтогенезе значительно уменьшается его удельная поверхность (поверхность на единицу объема тела), вследствие чего относительно уменьшается сопротивление среды при его движении. Кроме того, возрастанию эффективности работы брюшка как движителя,

Изменчивость морфологических признаков у *Calanus helgolandicus*

Стадия	Длина тела (в *мм*)		Длина головогруди		Максимальная ширина головного отдела головогруди		Максимальная ширина грудного отдела головогруди		Длина брюшка		Длина I антенны		Максимальная ширина головного отдела головогруди (в % максимальной ширины грудного отдела головогруди)	
			в % длины тела											
	x±sx	c. v.	x±sx	c. v.	x±sx	c. v.	x±sx	c. v.	x±sx	c. v.	x±sx	c. v.	x±sx	c. v.
I	0,85±0,005	2,8	78,7±0,08	0,5	33,5±0,16	2,3	—	—	21,3±0,08	2,0	99,1±0,59	2,5	—	—
II	1,13±0,007	2,9	78,6±0,08	0,5	29,7±0,13	2,1	—	—	21,4±0,08	1,8	116,1±0,54	2,2	—	—
III	1,55±0,007	2,0	78,4±0,07	0,4	26,5±0,08	1,5	23,8±0,17	4,6	21,6±0,06	1,5	120,5±0,38	1,4	112,0±1,04	6,6
IV	2,12±0,017	3,6	78,6±0,11	0,7	24,8±0,09	2,0	24,7±0,17	3,4	21,4±0,11	2,5	120,8±0,44	1,7	100,6±0,73	3,6
V	2,83±0,018	3,2	78,9±0,07	0,5	24,1±0,08	1,9	24,8±0,18	3,6	21,1±0,06	1,4	112,6±0,49	1,9	96,8±0,83	4,3
♀	3,19±0,019	3,7	78,9±0,08	0,5	23,4±0,08	1,9	25,5±0,07	1,4	21,1±0,08	2,0	107,5±0,43	2,1	91,7±0,38	2,3
♂	3,09±0,017	3,4	76,6±0,07	0,5	24,5±0,10	2,1	23,4±0,18	2,7	23,4±0,07	1,2	113,1±0,38	1,9	104,9±0,47	2,2

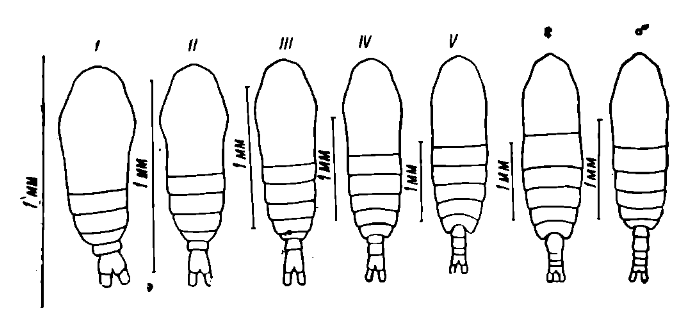


Рис. 1. Изменение формы тела у *Calanus helgolandicus* в онтогенезе:
I—V — копеподитные стадии.

Рис. 2. Изменение размерных признаков у *Calanus helgolandicus*:
А — общая длина тела; *Б* — длина брюшка (в % общей длины тела); *В* — длина I антенны (в % общей длины тела); *Г* — ширина головного отдела головогруди (в % ширины грудного отдела головогруди).

несомненно, способствует сильное увеличение от стадии к стадии длины и жесткости фуркальных щетинок, которые удлиняют движитель и увеличивают его рабочую площадь. Немаловажное значение имеет увеличение подвижности брюшка у рачков старших копеподитных стадий, что позволяет им делать более резкие скачки и, следовательно, развивать бо́льшие скорости.

Таким образом, рассмотренные особенности изменения головогруди и брюшка у *C. helgolandicus* в онтогенезе способствуют уменьшению сопротивления среды при движении рачков и увеличению мощности их движителя, что в значительной степени позволяет им увеличить скорость движения и протяженность миграций.

Анализ данных морфометрии с помощью кривых распределения показал, что по некоторым признакам исследованные выборки рачков IV и V копеподитных стадий разделяются на две группы, о чем можно судить по двувершинности кривых на рис. 2. На двувершинный характер кривых длины тела рачков IV и V копеподитных стадий обратила внимание Маршалл (Marshall, 1933; Marschall a. Orr, 1955) при изучении *Calanus finmarchicus.* Она пришла к выводу, что причиной разделения рачков одной и той же стадии на две размерные группы является, видимо, их дифференциация на будущих самок и самцов. Разделение на две группы на V копеподитной стадии у *C. finmarchicus* (H. Barnes, M. Barnes, 1953) и *C. helgolandicus* (Woodhead, Riley, 1957) было обнаружено и по ряду других размерных признаков. Это явление названные авторы также связывали с половым диморфизмом.

Анализируемые в настоящей работе данные позволяют считать, что обнаруженная по нескольким признакам дифференциация *C. helgolandicus* на две группы не только на V, но и на более ранних стадиях, несомненно, является проявлением полового диморфизма. Так, если кривые размерных признаков на I—III копеподитных стадиях одновершинны (рис. 2), то на IV и V стадиях (а по соотношению ширины головного и грудного отделов головогруди даже на III) они двувершинны. У рассматриваемых же порознь половозрелых самок и самцов эти признаки характеризуются одновершинными кривыми, исключение составляет длина тела самок. По-видимому, это исключение объясняется тем, что в выборке имелись самки двух генераций. Самцы же, живущие по сравнению с самками недолго, были представлены в популяции, вероятно, одной генерацией, поэтому изменение длины их тела и характеризуется одновершинной кривой.

О том, что разделение неполовозрелых стадий на две группы связано с половым диморфизмом, свидетельствует и то, что оно было обнаружено только по размерным признакам, четко отличающим самок и самцов. Это обстоятельство следует иметь в виду при выборе признаков для обнаружения ранних проявлений полового диморфизма.

Таким образом, приведенные данные позволяют утверждать, что двувершинность кривых некоторых размерных признаков у *C. helgolandicus* на III—V копеподитных стадиях связана с половым диморфизмом.

ЛИТЕРАТУРА

Алеев Ю. Г. 1963. Функциональные основы внешнего строения рыбы. М.

Зуев Г. В. 1966. Функциональные основы внешнего строения головоногих моллюсков. К.

Петипа Т. С. 1965. Питание и энергетический баланс некоторых массовых планктонных копепод, относящихся к различным экологическим группировкам. Автореф. канд. дисс. М.

Barnes H., Barnes M. 1953. Biometry of the copepod *Calanus finmarchicus* (Gunn) in stages V and VI. J. Mar. biol. Ass. U. K., v. 32.

Marshall S. M. 1933. On the biology of *Calanus finmarchicus.* II. Seasonal variations in the size of *Calanus finmarchicus* in the Clyde sea area. J. Mar. biol. Ass.. U. K., v. 19.

Marshall S. M., Orr M. A. 1955. The biology of a marine copepod *Calanus finmarchicus* (Gunnerus). London.

Woodhead R. M. J., Riley J. D. 1957. The separation of potential males and females in stage V Copepodites of *Calanus helgolandicus.* Cons. perm. intern. Explor. Mer, J. du Cons., v. 23.

Поступила 30.X 1967 г.

CHANGE OF SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERS IN ONTOGENY OF *CALANUS HELGOLANDICUS* CLAUS (CRUSTACEA, COPEPODA)

A. V. Kovalyov

Summary

Changes of some morphological characters (form of the body sizes of different characters) during the ontogeny in *Calanus helgolandicus* are shown to favour the increase in their rate of movement. The analysis of morphometric data in the copepod stages of *C. helgolandicus* enabled sexual dimorphism of the species to be detected at the fourth copepod stage.